

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-102088

出 願 人

Applicant(s):

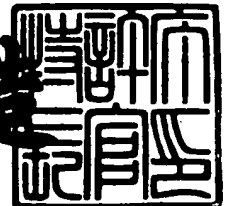
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3003426

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J00365

【提出日】 平成12年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 19/02

【発明の名称】 光記録媒体、光記録情報の再生方法並びに再生装置

【請求項の数】 31

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 中嶋 淳策

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 竹内 仁志

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 野村 勝

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 太田 賢司

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

 【代表者】 町田 勝彦

【代理人】

【識別番号】 100079843

【弁理士】

【氏名又は名称】 高野 明近

【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100112324

【弁理士】

【氏名又は名称】 安田 啓之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014465

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体、光記録情報の再生方法並びに再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、該基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、前記基板の面内方向に情報を記録した部位を備えていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 基板上に、ピットの有無・長さ・幅・位置あるいは深さのうち、少なくともピットの深さにより情報を記録した部位と、ピットの有無・長さ・幅・あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録した部位を備えていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 3】 前記基板上に、少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体。

【請求項 4】 前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さのピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性が異なることを特徴とする請求項 3 記載の光記録媒体。

【請求項 5】 前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さ（D 1，D 2）をもつピットが、再生に用いる光の波長を λ 、基板の屈折率を n とするとき、

$$\lambda / 8 n < D 1 < \lambda / 4 n \quad \text{かつ} \quad \lambda / 4 n < D 2 < 3 \lambda / 8 n$$

を満たすことを特徴とする請求項 3 または 4 記載の光記録媒体。

【請求項 6】 前記基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位には、付加情報が少なくとも深さ方向に記録されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項 7】 前記基板の面内方向に情報を記録した部位には、主情報が記録されていることを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体。

【請求項 8】 前記付加情報は、他の記録媒体にコピーされてはならない情報であることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の光記録媒体。

【請求項 9】 前記付加情報は、前記主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵等の前記主情報の再生に必要な情報であることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の光記録媒体。

【請求項 10】 前記付加情報は、前記光記録媒体の認識（ID）情報等の前記光記録媒体固有の情報であることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の光記録媒体。

【請求項 11】 前記基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位において、深さの異なるピットの存在自体が前記光記録媒体の認識情報であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項 12】 光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて記録データを再生することを特徴とする光記録情報の再生方法。

【請求項 13】 光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる反射光量に基く信号と、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を組み合わせて記録データを再生することを特徴とする光記録情報の再生方法。

【請求項 14】 前記光記録媒体上のピットの有無・長さ・幅あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録した部位では、反射光量に基く信号から記録データを再生することを特徴とする請求項 12 または 13 記載の光記録情報の再生方法。

【請求項 15】 光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて記録データを再生することを特徴とする光記録情報の再生装置。

【請求項 16】 光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる反射光量に基く信号と、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を組み合わせて

記録データを再生することを特徴とする光記録情報の再生装置。

【請求項 1 7】 前記光記録媒体上のピットの有無・長さ・幅あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録した部位では、反射光量に基く信号から記録データを再生することを特徴とする請求項 1 5 または 1 6 記載の光記録情報の再生装置。

【請求項 1 8】 基板上に深さの異なるピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えている光記録情報の認識方法において、前記深さの異なるピットの存在自体が、固有の認識情報になっており、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて前記固有の認識情報を認識することを特徴とする光記録媒体の認識方法。

【請求項 1 9】 基板上に深さの異なるピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えている光記録情報の認識方法において、前記深さの異なるピットの存在自体が、固有の認識情報になっており、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて前記固有の認識情報を認識することを特徴とする光記録媒体の認識装置。

【請求項 2 0】 基板上に、該基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、前記基板の面内方向に情報を記録可能な部位を備えていることを特徴とする記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 1】 基板上に、ピットの有無・長さ・幅・位置あるいは深さのうち、少なくともピットの深さにより情報を記録した部位と、マークの有無・長さ・幅・あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録可能な部位を備えていることを特徴とする記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 2】 前記基板上に、少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えていることを特徴とする請求項 2 1 記載の記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 3】 前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さのピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性が異なることを特徴とする請求項 2 2 記載の記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 4】 前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さ (D_1 , D_2) をもつピットが、再生に用いる光の波長を λ 、基板の屈折率を n とするとき、

$$\lambda / 8 n < D_1 < \lambda / 4 n \quad \text{かつ} \quad \lambda / 4 n < D_2 < 3 \lambda / 8 n$$

を満たすことを特徴とする請求項 2 2 または 2 3 記載の記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 5】 前記基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位には、付加情報が少なくとも深さ方向に記録されていることを特徴とする請求項 2 0 乃至 2 4 のいずれかに記載の記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 6】 前記基板の面内方向に情報を記録した部位には、主情報が記録されていることを特徴とする請求項 2 5 記載の記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 7】 前記付加情報は、他の記録媒体にコピーされてはならない情報であることを特徴とする請求項 2 5 または 2 6 記載の記録可能な光記録媒体。

【請求項 2 8】 前記付加情報は、前記主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵等の前記主情報の再生に必要な情報であることを特徴とする請求項 2 5 または 2 6 記載の光記録媒体。

【請求項 2 9】 前記付加情報は、前記光記録媒体の認識 (ID) 情報等の前記光記録媒体固有の情報であることを特徴とする請求項 2 5 または 2 6 記載の光記録媒体。

【請求項 3 0】 光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる少なくともタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて記録データを再生し、マークにより情報を記録した部位では、少なくとも反射光量に基づく信号から記録データを再生することを特徴とする記録可能な光記録情報の再生方法。

【請求項 3 1】 光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる少なくともタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて記録データを再生し、マークにより情報を記録した部位では、少なくとも反射光量に基づく信号から記録データを再生するこ

とを特徴とする記録可能な光記録情報の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体、光記録情報の再生方法並びに再生装置に関し、基板の少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、基板の面内方向に情報を記録した部位からなる光記録媒体、及び該光記録媒体に記録された光記録情報の再生方法並びに再生装置に関する。

また、基板の少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、基板の面内方向に情報を記録することが可能な部位からなる記録可能な光記録媒体、及び該光記録媒体に記録された光記録情報の再生方法並びに再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の光ディスクは、情報を2値化し、ビットやマークの有無、長さ、幅あるいは位置に対応させる2値記録である。再生専用ディスク（ROMディスク）では、基板上に孔（ビット）が設けられることにより、情報が記録されるのに対し、相変化ディスク、光磁気ディスク、色素系ディスク等の記録可能ディスクでは、基板上の記録層に記録マークが設けられ情報が記録される。

情報は、これらビットやマークの有無・長さ・幅・基板面内での位置等に置き換えられて記録されている。言い換えると、ビットやマークを用いて、基板面の面内方向の次元に記録が行われていることになる。ビット列やマーク列は、円形の基板上に同心円状もしくは螺旋状に配列されてトラックが形成される。光ビームはこのトラックに追従してビット列やマーク列の上を走査し、ビットやマークによって、反射光量が変わることや光の偏光面が回転することを利用して情報が再生される。

【0003】

また、同心円状もしくは螺旋状に配列されたビット列、マーク列には通常、内周側から順に番地（アドレス）が割り当てられており、若い番地領域は、通常リードインと呼ばれる領域になっている。リードインには、そのディスク固有の情

報等が書き込まれており、ドライブやプレーヤやレコーダがそのディスクに情報を記録する、もしくはそのディスクの情報を再生する際に必要な情報を与えている。

ディスク固有の情報とは、例えば、そのディスクの種類（ROM、R、RW、RAM等）、記録や再生の回転数や線速度、記録する時のレーザーパワー、ユーザーが使用できる領域のアドレス情報、コンテンツのスクランブルの解除キー等である。スクランブル解除キーとは、コンテンツをスクランブルする際に用いられるキーであり、このキーがないことには、スクランブルを外すことはできなくなっている。つまり、スクランブルされたコンテンツを再生するには、その解除キーが必須になる。

これらリードインに書かれる情報量はディスクの高密度化、高機能化に伴って、ますます、増える傾向にある。

【 0 0 0 4 】

従来光記録媒体及び光記録情報の再生方法並びに再生装置について、図6～図13に示す第1～第3の従来例に基づいて具体的に説明する。

図6～図10は、第1の従来例を示す図で、図6はROMディスク（再生専用ディスク）上に記録されたピットの配列状況を示す模式図である。基板31の面上に多数のピット32からなるピット列33が螺旋状に配列され、情報が記録されている。

図7は、図6に記載された従来のROMディスクの螺旋状に配列されたピット列33を、基板31の内周から外周にかけて直線的に書き直した模式図である。リードインは内周に設けてあり、その後にユーザ領域が設けられている。

リードイン領域には、ROMディスクのID（認識情報）やユーザ領域のアドレス情報や、ユーザ領域に書かれた情報がスクランブルや暗号化されている場合には、そのスクランブル鍵や暗号化の鍵が記録されている。

ユーザ領域には、映像、音声等の主情報が記録されており、その内容が著作権保護の対象となる際には、この主情報はスクランブルされたり、暗号化されたりすることとなる。

【 0 0 0 5 】

図 7 (a) は、ピット 3 2 が基板 3 1 の内周から外周にかけて並んでいる様子を表している。

図 7 (b) は、基板 3 1 の断面を模式的に表したものであり、ピット 3 2 部分は孔が設けられ凹状になっていることを示している。また、ピット 3 2 は一定の深さで作製されている。

図 7 (c) は、ピット列 3 3 を再生する際に得られる R F 信号であり、図 7 (d) は、ピット列 3 3 を再生する際に得られるタンジェンシャルプッシュプル信号 (T P P 信号) である。

【 0 0 0 6 】

R F 信号と T P P 信号について、図 8 ～図 1 0 に基づいて説明する。

図 8 (A) は、ピット 3 2 上をビームスポット 3 4 が走行している様子を示す模式図であり、図 8 (B) は、その反射光 3 5 が 2 分割受光素子 A, B 3 6 a, 3 6 b で構成されるディテクタ 3 7 に導かれている様子を示している。R F 信号と T P P 信号はこの 2 分割受光素子 A, B の出力を用いて、以下の演算により求められる。

$$R F = A + B$$

$$T P P = A - B$$

【 0 0 0 7 】

図 9 は、ピット 3 2 の深さと R F 信号振幅及びタンジェンシャルプッシュプル信号 (T P P 信号) 振幅との関係を示す図である。

横軸はピット 3 2 の深さであって、再生に使用する光の波長 (λ) を基準として示している。n は基板 3 1 の屈折率である。本実施例では、波長 6 5 0 n m、N A 0 . 6 5 の光学系を用い、0 . 6 m m 厚みで屈折率がおよそ 1 . 5 の透明基板のディスクについて実験を行っている。

【 0 0 0 8 】

R F 信号の振幅は、ピット深さが $\lambda / 4 n$ (1 0 8 n m) のとき最大値となり、図 9 の右側の縦軸はこの値を 1 として規格化して示している。

T P P 信号の振幅は、ピット深さが $\lambda / 8 n$ (5 4 n m) のとき最大となり、図 9 の左側の縦軸はこの時の値を 1 として規格化して示している。

T P P 信号は、ピット深さ $\lambda / 4 n$ を境にして、その極性が反転するが、それを表すために、図 9 では、 $\lambda / 4 n < \text{ピット深さ} < \lambda / 2 n$ (216 nm) の領域で T P P 信号の値を負にとっている。

【0009】

ここで、T P P 信号の極性の反転について説明する。

図 9 に示した深さ D 1 (86 nm) のピット 3 2 a と深さ D 2 (130 nm) のピット 3 2 b を考える。

図 10 は、これらの深さのピット列 3 3 を再生した時の R F 信号と T P P 信号を示す図である。図 10 において光ビームは左から右へ移動している。

R F 信号は、どちらのピット部でも反射光量が非ピット部に比べて減少する。

T P P 信号は、深さ D 1 のピット部では、ピット 3 2 a の前エッジで正の方向 (図 10 の上方向) にパルスが生じた後、ピット 3 2 a の後エッジで負の方向 (図 10 の下方向) にパルスが生じるのに対し、深さ D 2 のピット部では、ピット 3 2 b の前エッジで負の方向 (図 10 の下方向) にパルスが生じた後、ピット 3 2 b の後エッジで正の方向 (図 10 の上方向) にパルスが生じる。この現象を、T P P 信号の極性が反転すると表現し、図 9 においては、深さ D 1 のピット 3 2 a で得られている T P P 信号の極性を正、反対の極性を負で示している。

【0010】

図 7 (c) において、光ビームの反射光量は、ピット部では小さくなり、非ピット部では大きくなるため、図 7 (c) のような R F 信号が得られることとなり、また、図 7 (d) において、ピット深さは一定に作製されているので、T P P 信号は、どのピットでも同じ極性になっている。

【0011】

次に、図 11 は、第 2 の従来例の記録可能ディスクのマーク列の構成を示す模式図、及び記録可能ディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

図 11 (a) は記録可能なディスクの面上に書き込まれた多数のマーク 4 5 からなるマーク列 4 6 を、基板 4 1 の内周から外周にかけて直線的に書き直した模式図である。記録可能なディスクには、通常グループ 4 4 と呼ばれる光ビームの

案内溝が設けられており、光ビームはこのグループ44もしくはグループ間に行けるランドを追従しながら、マーク45を書き込むことになる。マーク45の書き込みは、グループ、ランドのどちらか片方、もしくは両方に書き込まれる。図11に示す例は、グループ44にマーク45が書き込まれる例である。

【0012】

図11(b)は、ディスクの断面を模式的に示した図であり、マーク部分はピットのように孔が設けられているのではなく、基板41上に設けられた記録層において、光の反射率がマーク45部と非マーク部とで異なっているのみである。

図11(c)は、マーク列46を再生する際に得られるRF信号であり、マーク部分の反射光量が、非マーク部分の反射率より小さくなっている場合を示している。

図11(d)は、このマーク列46を再生する際に得られるタンジェンシャルプッシュプル信号(TPP信号)である。マーク45はグループ44上に深さ一定で形成されているので、TPP信号はどのマーク45でも同じ極性になっている。

【0013】

第3の従来例を図12、図13に基づいて説明する。

図12は、相変化記録層を用いた記録可能ディスクの未記録時の様子を示す模式図である。

基板51の面上にグループ54と呼ばれる案内溝が螺旋状に配列され、情報は案内溝に沿ってマーク55の形で記録される。グループ54の1部はピット52になっており、書き換えるべきでない情報は、ピット52によって記録されている。

【0014】

図13は、図12に示す記録可能ディスクのマーク列とピット列の構成を示す模式図、及びこの記録可能ディスクを再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

図13(a)は、記録可能ディスクの螺旋状のグループ54にマーク55が記録された様子を、基板51の内周から外周にかけて直線的に書き直した模式図で

ある。

マーク 5 5 の書き込みは、グループ・ランドのどちらか片方、もしくは両方に書き込まれる。図 1 3 は、グループ 5 4 にマーク 5 5 が書き込まれる場合について示している。リードインは内周に設けてあり、その後にユーザ領域が設けられている。リードイン領域には、ディスクの I D (認識情報) やユーザ領域のアドレス情報や、ユーザ領域に書かれた情報がスクランブルや暗号化されている場合には、そのスクランブル鍵や暗号化の鍵が書かれている。

ユーザ領域には、映像、音声等の主情報が記録されており、その内容が著作権保護の対象となる際には、この主情報はスクランブルされたり、暗号化されたりすることとなる。

【 0 0 1 5 】

図 1 3 (a) は、マーク 5 5 とピット 5 2 が基板 5 1 の内周から外周にかけて並んでいる様子を表している。

図 1 3 (b) は、ディスクの断面を模式的に表したものであり、ピット部分は孔が設けられ凹状になっていることを示している。また、ピット 5 2 は一定の深さで作製されている。マーク部分 5 5 はピット 5 2 のように孔が設けられているわけではなく、基板上に設けられた記録層において、光の反射率がマーク部と非マーク部とで異なっているのみである。グループ 5 4 とピット 5 2 の深さは同じであってもよいが、マーク 5 5 の信号品質を良好にするには、より浅いグループ 5 4 が好ましく、ピット 5 2 の信号品質を良好にするには、 $\lambda / 4 n$ 程度の深さが好ましいため、ピットの深さをグループの深さより深くする方がよい。ここで、 λ は光の波長、 n はディスク基板の屈折率である。

図 1 3 (c) は、このマーク列 5 6、ピット列 5 3 を再生する際に得られる R F 信号であり、マーク部分の反射率が、非マーク部分の反射率より小さくなっている場合を示している。

図 1 3 (d) は、このマーク列 5 6、ピット列 5 3 を再生する際に得られるタンジェンシャルプッシュプル信号 (T P P 信号) である。マーク 5 5 はグループ 5 4 上に深さ一定で形成されており、またピット 5 2 は同じ深さで形成されているので、T P P 信号は、どのマークやピットでも同じ極性になっている。

【 0 0 1 6 】

第 3 の従来例においても、ピット 5 2 とビームスポットの関係は図 8 に示した第 1 の従来例と同様であるので、R F 信号と T P P 信号は、ディテクタ 6 の 2 分割受光素子 A, B のの出力を用いて、以下の演算により求められる。

$$R F = A + B$$

$$T P P = A - B$$

【 0 0 1 7 】

また、第 3 の従来例においても、第 1 の従来例において行った実験と同様に、波長 6 5 0 n m、N A 0 . 6 5 の光学系を用い、0 . 6 m m 厚みで屈折率がおおよそ 1 . 5 の透明基板のディスクについて実験を行った結果、図 9 に示す R F 信号振幅及び T P P 信号振幅とピット深さの関係と同様の関係が得られた。

すなわち、R F 信号はピット深さが $\lambda / 4 n$ (1 0 8 n m) のとき最大値をとり、T P P 信号振幅はピット深さが $\lambda / 8 n$ (5 4 n m) 及び $3 \lambda / 8 n$ (1 6 2 n m) のとき最大となる。T P P 信号はピット深さ $\lambda / 4 n$ を境にして、その極性が反転し、図 4 に示すように、 $\lambda / 4 n < \text{ピット深さ} < \lambda / 2 n$ (2 1 6 n m) の領域で T P P の値は負になる。

【 0 0 1 8 】

図 1 3 (c) において、光ビームの反射光量は、ピット部では小さくなり、非ピット部では大きくなり、かつマーク部では反射率が小さく、非マーク部では反射率が大きいため、図のような R F 信号が得られることとなる。

また、図 1 3 (d) において、ピット 5 2 の深さは一定に作製されているので、T P P 信号は、どのピットでも同じ極性になっており、マーク部の T P P 信号もピットと同じ極性になっている。

【 0 0 1 9 】

【発明が解決しようとする課題】

R O M ディスクにおいて、リードインに書き込まれる情報量が増えるほどリードインには大きな容量（広い領域）が必要となり、ユーザが使用できる領域が減ってしまう。また、記録可能ディスクにおいても、リードインに書き込まれる情報量が増えるほどリードインには大きな容量（広い領域）が必要となり、ユーザ

が書き込み可能な領域が減ってしまうという問題がある。

また、著作権保護の観点からは、保護されるべきコンテンツが記録されたROMディスクの情報が容易に他の記録可能ディスクへコピーされることは望ましくないが、従来の再生専用ディスクは基板面の面内方向の次元に記録が行われているため、原理的に、ROMディスクの情報は、他の記録可能ディスクへ移すことが可能であり、著作権保護の機能が低い。また、従来の記録可能ディスクにおいても、ピットやマークを用いて、基板面の面内方向の次元に情報を記録しているため、原理的に、その内容は、他の記録可能ディスクへ移すことが可能であり、著作権保護の機能が低い。

【 0 0 2 0 】

本発明は、以上のような問題を解決するためになされたものであり、リードインの容量を増加することができ、リードイン領域に記録すべき情報量が多くなったとしてもリードイン領域を広くすることがない、すなわちユーザが使用できる領域を大きくすることができると共に、著作権保護されるべきコンテンツが記録されたROMディスク及び記録可能ディスクのコピー（クローン）作製を防止することができる光記録媒体、光記録情報の再生方法、並びに再生装置を提供するものである。

また、本発明は、光記録媒体に固有の認識情報を認識する認識方法、及び認識装置を提供するものである。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、その第1の技術手段は、基板上に、該基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、前記基板の面内方向に情報を記録した部位を備えている光記録媒体であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

第2の技術手段は、基板上に、ピットの有無・長さ・幅・位置あるいは深さのうち、少なくともピットの深さにより、情報を記録した部位と、ピットの有無・長さ・幅・あるいは位置のうち、少なくとも1つにより情報を記録した部位を備

えている光記録媒体であることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

第 3 の技術手段は、第 2 の技術手段の光記録媒体において、前記基板上に、少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

第 4 の技術手段は、第 3 の技術手段の光記録媒体において、前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さのピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性が異なることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

第 5 の技術手段は、第 3 または第 4 の技術手段の光記録媒体において、前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さ (D_1 , D_2) をもつピットが、再生に用いる光の波長を λ 、基板の屈折率を n とするとき、

$$\lambda / 8 n < D_1 < \lambda / 4 n \quad \text{かつ} \quad \lambda / 4 n < D_2 < 3 \lambda / 8 n$$

を満たすことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

第 6 の技術手段は、第 1 ～第 5 の技術手段の光記録媒体において、前記基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位には、付加情報が少なくとも深さ方向に記録されていることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

第 7 の技術手段は、第 6 の技術手段の光記録媒体において、前記基板の面内方向に情報を記録した部位には、主情報が記録されていることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

第 8 の技術手段は、第 6 または第 7 の技術手段の光記録媒体において、前記付加情報は、他の記録媒体にコピーされてはならない情報であることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

第 9 の技術手段は、第 6 または第 7 の技術手段の光記録媒体において、前記付加情報は、前記主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵等の前記主情報の再生に必要な情報であることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

第 1 0 の技術手段は、第 6 または第 7 の技術手段の光記録媒体において、前記付加情報は、前記光記録媒体の認識（I D）情報等の前記光記録媒体固有の情報であることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

第 1 1 の技術手段は、第 1 ～第 5 の技術手段の光記録媒体において、前記基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位において、深さの異なるピットの存在自体が前記光記録媒体の認識情報になっていることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

第 1 2 の技術手段は、光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュアップル信号の極性を用いて記録データを再生する光記録情報の再生方法であることを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

第 1 3 の技術手段は、光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる反射光量に基く信号と、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュアップル信号の極性を組み合わせて記録データを再生する光記録情報の再生方法であることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

第 1 4 の技術手段は、第 1 2 または第 1 3 の技術手段の光記録情報の再生方法において、前記光記録媒体上のピットの有無・長さ・幅あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録した部位では、反射光量に基く信号から記録データを再生することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

第 1 5 の技術手段は、光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで

情報を記録した部位において、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて記録データを再生する光記録情報の再生装置であることを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

第 1 6 の技術手段は、光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる反射光量に基く信号と、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を組み合わせて記録データを再生する光記録情報の再生装置であることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

第 1 7 の技術手段は、第 1 5 または第 1 6 の技術手段の光記録情報の再生装置において、前記光記録媒体上のピットの有無・長さ・幅あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録した部位では、反射光量に基く信号から記録データを再生する光記録媒体の再生装置であることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

第 1 8 の技術手段は、基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に深さの異なるピットで情報を記録した部位において、深さの異なるピットの存在自体が、固有の認識情報になっている光記録媒体の前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて前記光記録媒体を認識する光記録媒体の認識装置であることを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

第 1 9 の技術手段は、基板上に深さの異なるピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えている光記録情報の認識方法において、前記深さの異なるピットの存在自体が、固有の認識情報になっており、前記ピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて前記固有の認識情報を認識する光記録媒体の認識装置であることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

第 2 0 の技術手段は、基板上に、該基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、前記基板の面内方向に情報を記録可能な部位を備えている記録可能な光記録媒体であることを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

第 2 1 の技術手段は、基板上に、ピットの有無・長さ・幅・位置あるいは深さのうち、少なくともピットの深さにより情報を記録した部位と、マークの有無・長さ・幅・あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録可能な部位を備えている記録可能な光記録媒体であることを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

第 2 2 の技術手段は、第 2 1 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記基板上に、少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えていることを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

第 2 3 の技術手段は、第 2 2 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さのピットから得られるタンジェンシャルプッシュプル信号の極性が異なることを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

第 2 4 の技術手段は、第 2 2 または第 2 3 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位において、前記 2 種類の深さ (D_1 , D_2) をもつピットが、再生に用いる光の波長を λ 、基板の屈折率を n とするとき、

$$\lambda / 8 n < D_1 < \lambda / 4 n \quad \text{かつ} \quad \lambda / 4 n < D_2 < 3 \lambda / 8 n$$

を満たすことを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

第 2 5 の技術手段は、第 2 0 ～ 2 4 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位には、付加情報が少なくとも深さ方向に記録されていることを特徴とする。

【 0 0 4 6 】

第 2 6 の技術手段は、第 2 5 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記基板の面内方向に情報を記録した部位には、主情報が記録されていることを特

徴とする。

【 0 0 4 7 】

第 2 7 の技術手段は、第 2 5 または第 2 6 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記付加情報は、他の記録媒体にコピーされてはならない情報であることを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

第 2 8 の技術手段は、第 2 5 または第 2 6 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記付加情報は、前記主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵等の前記主情報の再生に必要な情報であることを特徴とする。

【 0 0 4 9 】

第 2 9 の技術手段は、第 2 5 または第 2 6 の技術手段の記録可能な光記録媒体において、前記付加情報は、前記光記録媒体の認識（ I D ）情報等の前記光記録媒体固有の情報であることを特徴とする。

【 0 0 5 0 】

第 3 0 の技術手段は、光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる少なくともタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて記録データを再生し、マークにより情報を記録した部位では、少なくとも反射光量に基づく信号から記録データを再生する記録可能な光記録情報の再生方法であることを特徴とする。

【 0 0 5 1 】

第 3 1 の技術手段は、光記録媒体上の少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位において、前記ピットから得られる少なくともタンジェンシャルプッシュプル信号の極性を用いて記録データを再生し、マークにより情報を記録した部位では、少なくとも反射光量に基づく信号から記録データを再生する記録可能な光記録情報の再生装置であることを特徴とする。

【 0 0 5 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図 1 ～図 5 に示す第 1 ～第 3 実施例に基づいて説明する。

(第 1 実施例)

本発明の第 1 実施例を、図 1 ～図 3 に基づいて説明する。

図 1 は、本発明による第 1 実施例の ROM ディスクのピット列の構成を示す模式図、及びこの ROM ディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

図 1 (a) は、ピット 2 が基板 1 の内周から外周にかけて 1 列に並んでいる様子を示している。

図 1 (b) は、ディスクの断面を模式的に示した図で、リードイン領域は浅い (深さ D_1) ピット 2 a と深い (深さ D_2) ピット 2 b で構成され、ユーザ領域は一定深さ (深さ D_1) のピット 2 a で構成されている。

図 1 (c) は、このピット列 3 を再生する際に用いられる RF 信号で、ピット部分で反射光量が小さくなることを反映した RF 信号が得られる。

図 1 (d) は、このピット列 3 を再生する際に用いられるタンジェンシャルプッシュプル信号 (TPP 信号) で、リードインが深さの異なる 2 種類のピット 2 a, 2 b で構成されていることを反映して、深いピット 2 b では、TPP 信号の極性が浅いピット 2 a とは異なるものになる。つまり、2 種類の深さのピット 2 a, 2 b を用いることで、TPP 信号の極性という判別しやすい正負の値を用いて深さ方向に記録を行うことができるようになる。

【 0 0 5 3 】

これら 2 種類のピット深さ (D_1 , D_2) は、ピット 2 a, 2 b から同等の振幅の RF 信号が得られ、かつ極性の異なる TPP 信号が得られるように選ばばよい。

したがって、第 1 の従来例に関連して説明したのと同様にして、図 9 より再生に用いる光の波長を λ 、基板の屈折率を n とするとき、

$$\lambda / 8 n < D_1 < \lambda / 4 n \quad \text{かつ} \quad \lambda / 4 n < D_2 < 3 \lambda / 8 n$$

を満たすように選ばば良いことが判る。

【 0 0 5 4 】

ここで、深さの異なる 2 種類のピット 2 a, 2 b で構成されたリードイン及びユーザ領域の再生方法及び再生装置について図 2, 図 3 を用いて説明する。

図 2 は、再生装置の主要部の構成を示すブロック図であり、図 3 は図 2 に示す再生装置の再生方法や動作、及び動作時の波形やタイミングを説明する図である。

まず、図 3 (a) に示すように配置されたピット 2 a, 2 b を再生する場合を考える。図 3 でピットの深さは、左から順に D 1, D 2, D 1 となっている場合を想定している。

ビームスポットの反射光 5 が受光素子 A, B を照射することによる、ディテクタ 6 の出力は差動アンプ 7 により両者の差が求められて T P P 信号 (図 3 (c)) となる一方、加算アンプ 8 により総和が求められ R F 信号 (図 3 (b)) となる。

R F 信号は、等化回路 1 2 により特に短いピットからの再生信号に対する周波数特性の補正等が行われ、2 値化回路 1 3 により 2 値化された後 (図 3 (d))、図示しない復調回路へ送られる。

一方、T P P 信号は、コンパレータ 9 により正の基準値と比較され、基準値より大きい (符号が正で絶対値が大きい) 場合に、加減算回路 1 1 へパルス (+1) が出力される (図 3 (e))。同様にコンパレータ 1 0 により、負の基準値と比較され、負の基準値より小さい (符号が負で絶対値が大きい) 場合に、加減算回路 1 1 へパルス (-1) が出力される (図 3 (f)) ようになっている。加減算回路 1 1 ではコンパレータ 9, 1 0 からのパルスを加算して、-1, 0, +1 の 3 状態を 2 ビットの出力信号 (図 3 (g)) として復調回路へ導く。

【 0 0 5 5 】

すなわち、加減算回路 1 1 は、T P P 信号 (タンジェンシャルブッシュアップル信号) からコンパレータ 9, 1 0 により 2 値化された 2 組のパルス信号を演算 (この例ではその極性も含めて加算) していることになり、その加減算の結果をもって、ピット部ではそのピット深さ (換言すれば T P P 信号上の正負パルスの出る順序) に応じて -1 と +1 の 2 状態を復元・再生できることになり、またピットが形成されていない非ピット部では 0 という状態が復元でき、ピットの有無と深さによって合計 3 値の記録情報の再生が可能となる。従って、従来の所謂 2 値記録した場合に比べて、光記録媒体上の情報の記録密度を大幅に向上させること

が可能である。

【 0 0 5 6 】

因みに、従来の 2 値記録再生と同様な記録情報の再生を行うためには、ピットの深さを全て同一のものとすればよい。図 3 を参照すれば、例えば深さ D 1 のピットではビームスポットがその前エッジに差し掛かった場合にはタンジェンシャルプッシュプル信号 (T P P 信号) (図 3 (c)) は正、後エッジで負に出現するので、図 3 (e) (f) のパルスを含めて加算して行けば、ピット部では + 1、非ピット部では 0 の状態が得られることになる。

換言すれば、この記録情報の再生方法あるいは装置では、ピットの深さが同一で主情報が記録された部位に対しては 2 値化情報を、深さを異ならせたリードインに対しては 3 値化情報をそれぞれ復元・再生できることになり、どちらの領域に対しても同じ再生方法を適用することが可能である。

【 0 0 5 7 】

ピットの深さが同一で主情報が記録された部位に対しては、もちろん従来どおり、R F 信号のみから 2 値化情報再生方法を使用してもよく、その場合、主情報の再生回路には従来の装置を使用することができ、再生装置のコストダウンに貢献することになる。

【 0 0 5 8 】

本発明の光ディスクのリードインには、基板 1 の面内方向に加えて、深さ方向にも情報を記録しているので、面内方向にのみ情報を記録している従来の R O M ディスクに比べて、多くの情報をリードインに記録することが可能である。このことは、リードインに書かれる情報量が増えても、従来のものに比べ、ユーザが使用できる領域を広げることができることになる。

【 0 0 5 9 】

また、深さ方向に情報を記録してあるリードインを設けることで、著作権保護を行うことも可能となるが、この点について説明する。

図 1 3 に示す第 3 の従来例に基づき説明したように、記録可能なディスクでは、記録マーク 5 5 の深さは一定であるため、図 1 3 (d) に示したように、T P P 信号の極性は、どのマーク 5 5 でも同じになる。したがって、図 1 に示すよう

に作製したROMディスクの情報のうち、深さの異なるピットによって深さ方向に記録を行った部位の情報は、絶対に記録可能ディスクに移ることがない。換言すれば、本発明の光ディスクのリードインが、他の記録可能なディスクにコピーされることは起こり得ない。

【0060】

そこで、ユーザ領域の情報をスクランブル、もしくは暗号化しておき、その解除鍵を深さ方向を用いてこのピット部に書いておけば、たとえユーザ領域の情報が記録可能ディスクにコピーされても、その解除鍵がコピーされることは絶対にありえないので、実質的に本発明のROMディスクの情報のコピーはできないことになる。

このような解除鍵以外にも、ディスクの認識（ID）情報や、それに類するディスク固有の情報を、同様にリードインに深さ方向を用いて記録しておくことで、これらが、記録可能ディスクにコピーされることを皆無にすることができる。すなわち、著作権保護されたコンテンツをもつディスクの不正コピーを防ぐことが可能となる。

【0061】

第1実施例では、リードイン領域を少なくとも深さ方向に記録がなされた部位として説明を行ったが、深さ方向に記録を行う部位は、リードイン領域に限られるものではなく、媒体のどの領域をそれに当てても良いことは明らかである。すなわち、深さ方向に記録された部位の情報を、他の記録可能ディスクへコピーすることは不可能であり、その媒体固有の部位として認識することが可能である。

【0062】

第1実施例では、650nm波長、NA0.6の光学系を用い、基板厚み0.6mmで屈折率1.5の透明基板を用いたが、本発明の効果は光学系や基板によって制限されるものではないことは自明である。さらに、ピット深さの値は、上記実施例で示した値に制限されるものではなく、本発明の主旨に従えば、タンジェンシャルプッシュプル信号の極性が異なるような深さを選べば良いことが明らかである。また、記録可能なディスクは深さ方向に記録の次元を持たないことから、深さ方向に情報を記録した部位をもつディスクでは、その情報を記録可能ディ

スクヘコピーできなくすることが可能であり、その具体的方法は、本実施例に限られるものではないことも自明である。

【 0 0 6 3 】

(第 2 実施例)

本発明の第 2 実施例を、図 4 に基づいて説明する。

図 4 は、異なる極性のタンジェンシャルプッシュプル信号 (T P P 信号) が得られるピットが存在することを検出する装置のブロック図である。図 2 に示す第 1 の実施例の再生装置と同様の構成のコンパレータ 9, 1 0 の出力信号と、コンパレータ 1 4 で基準値と比較された R F 信号をもとに、マーカ検出回路 1 5 によって、異なる極性の T P P 信号が得られるピットが存在することを検出する。

この装置を用いることで、深さ方向に情報をもつディスク特有の現象を検出することができる。したがって、深さの異なるピットの存在自体をその媒体を認識するための、いわゆる認識マーカ (I D) として用いることも可能である。

【 0 0 6 4 】

(第 3 実施例)

図 5 は、第 3 実施例の記録可能なディスクのマーク列 2 6 とピット列 2 3 を、ディスクの内周から外周にかけて直線的に書き直した模式図、及びディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

マーク 2 5 は、グループ・ランドのどちらか片方、もしくは両方に書き込まれる。図 5 では、グループ 2 4 にマーク 2 5 が書き込まれる場合の例である。

図 5 (a) は、グループ 2 4 中にマーク 2 5 が書かれ、マーク列 2 6 の途中に配置されたピット列 2 3 とともに、ディスクの内周から外周にかけて 1 列に並んでいる様子を表している。

図 5 (b) は、ディスクの断面を模式的に示した図であり、ピット部分は孔が設けられ凹状になっており、浅いピット (深さ D 1) 2 2 a と深いピット (深さ D 2) 2 2 b で構成されている。すなわち、第 3 実施例においては、図 1 3 に示した第 3 の従来例と比較すると、ピット列 2 3 を構成するピットが浅いピット 2 2 a (深さ D 1) と深いピット 2 2 b (深さ D 2) である点で相違している。

図 5 (c) は、このマーク列 2 6、ピット列 2 3 を再生する際に得られる R F

信号を示す図であり、マーク部分やピット部分の反射光量が、非マーク部分や非ピット部分の反射光量より小さくなっている。

図 5 (d) は、このマーク列 2 6、ピット列 2 3 を再生する際に得られるタンジェンシャルプッシュアップル信号 (T P P 信号) を示す図である。マーク 2 5 と浅いピット 2 2 a から得られる T P P 信号は同じになっており、深いピット 2 2 b から得られる T P P 信号では反対の極性になっている。つまり、2 種類の深さのピット 2 2 a, 2 2 b を用いることで、T P P 信号の極性という判別しやすい正負の値を用いて深さ方向に記録を行うことができるようになる。

【 0 0 6 5 】

これら 2 種類の深さ D 1, D 2 は、同等の R F 信号振幅が得られ、かつ極性の異なる T P P 信号が得られるように選べばよい。したがって、第 1 実施例の場合と同様に図 9 より、再生に用いる光の波長を λ 、基板の屈折率を n とするとき、

$$\lambda / 8 n < D 1 < \lambda / 4 n \quad \text{かつ} \quad \lambda / 4 n < D 2 < 3 \lambda / 8 n$$

を満たすように選べばよいことが判る。

【 0 0 6 6 】

深さの異なる 2 種類のピット 2 2 a, 2 2 b で構成された部位、及びマーク 2 5 を書き込んだ部位の再生方法及び再生装置については、図 2, 図 3 に基づいて説明した第 1 実施例の再生方法及び再生装置と同様である。

【 0 0 6 7 】

そして、第 3 実施例の再生装置においても加減算回路 6 では T P P 信号からコンパレータ 8, 9 により 2 値化された 2 組のパルス信号を演算 (この例ではその極性も含めて加算) していることになり、その加減算の結果を以って、ピット部ではそのピット深さ (換言すれば T P P 信号上の正負パルスの出る順序) に応じて - 1 と + 1 の 2 状態を復元・再生できることになり、またピットが形成されていない非ピット部では 0 という状態が復元でき、ピットの有無と深さによって合計 3 値の記録情報の再生が可能となる。従って従来 of 所謂 2 値記録した場合に比べて、光記録媒体上の情報の記録密度を大幅に向上させることが可能である。

【 0 0 6 8 】

第 3 実施例の再生方法及び再生装置において、マーク部分の再生を行うために

は、前記したように R F 信号と T P P 信号を組み合わせた方法をそのまま用いることができる。すなわち、図 5 (d) を参照すれば、マーク 2 5 上ではビームスポットがその前エッジに差し掛かった場合には正の T P P 信号が出力され、後エッジに差し掛かった場合には負の T P P 信号が出力されるので、第 1 実施例の場合と同様に図 3 (e) (f) のパルスを符号を含めて加算して行けば、マーク部では + 1、非マーク部では 0 の状態が得られることになる。

換言すれば、この記録情報の再生方法あるいは装置では、マーク部分に対しては 2 値化情報を、深さを異ならせたピット部分に対しては 3 値化情報をそれぞれ復元・再生できることになり、どちらの領域に対しても同じ再生方法を適用することが可能である。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 に示す第 3 の従来例のように、ピットの深さが同一で主情報が記録された部位に対しては、もちろん従来どおり、R F 信号のみから 2 値化情報再生方法を使用してもよく、その場合、主情報の再生回路には従来のもを使用することができ、再生装置のコストダウンに貢献することになる。

【 0 0 7 0 】

本発明の記録可能な光ディスクのリードインには、基板の面内方向に加えて、深さ方向にも情報を記録しているので、面内方向にのみ情報を記録している従来の記録可能ディスクに比べて、多くの情報をリードインに記録することが可能である。このことは、リードインに書かれる情報量が増えても、従来のものに比べ、ユーザーが使用できる領域を広げることができることになる。

【 0 0 7 1 】

また、図 5 に示す第 3 実施例において、深さ方向に情報を記録してあるピット部をリードインを設けることで、著作権保護を行うことも可能となるが、この点について説明する。

記録可能なディスクの記録可能領域では、記録マークの深さは一定であるため、図 5 (d) に示したように、T P P 信号の極性は、どのマークでも同じになる。したがって、図 5 のように作製した記録可能ディスクの情報のうち、ピットで深さ方向に記録を行った部位は、絶対に記録可能ディスクに移ることがない。換

言すれば、本発明の光ディスクのリードインのピット部の情報が、記録可能なディスクにコピーされることは起こり得ない。

【 0 0 7 2 】

そこで、ユーザー領域の情報をスクランブルもしくは、暗号化しておき、その解除鍵を、深さ方向を用いてこのピット部に書いておけば、たとえユーザ領域の情報が、別の記録可能ディスクにコピーされても、その解除鍵がコピーされることは絶対にありえないので、実質的に本発明の記録可能ディスクの情報のコピーはできないことになる。このような解除鍵以外にも、ディスクの認識（ID）情報や、それに類するディスク固有の情報を、同様にピット部に深さ方向を用いて記録しておくことで、これらが、別の記録可能ディスクにコピーされることを皆無にすることができる。すなわち、著作権保護されたコンテンツをもつディスクの不正コピーを防ぐことが可能となる。

【 0 0 7 3 】

第3実施例では、650nm波長、NA0.6の光学系を用い、基板厚み0.6mmで屈折率1.5の透明基板を用いたが、本発明の効果は光学系や基板に制限されるものではないことは自明である。さらに、ピット深さの値は、上記実施例で示した値に制限されるものではなく、本発明の主旨に従えば、タンジェンシャルプッシュプル信号の極性が異なるような深さを選べば良いことが明らかである。また、記録可能なディスクの記録可能領域は深さ方向に記録の次元を持たないことから、深さ方向に情報を記録した部位をもつディスクでは、その情報を別の記録可能ディスクへコピーできなくすることが可能であり、その具体的方法は、本実施例に限られるものではないことも自明である。

【 0 0 7 4 】

【発明の効果】

請求項1，2の光記録媒体は、基板上に、該基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、前記基板の面内方向に情報を記録した部位を備えているので、深さ方向に情報を記録した部位では、従来の光記録媒体に比べ記録密度を大きくでき、多くの情報を記録することができる。

【 0 0 7 5 】

請求項 3 の光記録媒体では、請求項 2 の光記録媒体において、少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えているので、深さ方向への情報の記録を確実に行うことができ、情報の信頼性が向上する。

【 0 0 7 6 】

請求項 4 の光記録媒体では、請求項 3 の光記録媒体において、各深さのピットから得られる T P P 信号の極性が異なっているので、深さ方向へ記録された情報の再生を確実に行うことができ、情報再生の信頼性が向上する。

【 0 0 7 7 】

請求項 5 の光記録媒体では、請求項 3 の光記録媒体において、ピットの深さ D_1 、 D_2 が、 $\lambda/8n < D_1 < \lambda/4n$ であり、かつ $\lambda/4n < D_2 < 3\lambda/8n$ を満たすように構成されているので、R F 信号、T P P 信号の双方共にバランスよく大きな振幅のものを得ることができ、再生時の信号品質が向上して再生エラーを低減することができる。

【 0 0 7 8 】

請求項 6、7 の光記録媒体では、請求項 1～5 の光記録媒体において、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位には、付加情報が少なくとも深さ方向に記録されており、面内方向に情報を記録した部位には主情報が記録されているので、主情報の領域を広く取ることができ、また付加情報が他の記録可能ディスクへコピーされることを防止できる。

【 0 0 7 9 】

請求項 8 の光記録媒体では、請求項 6、7 の光記録媒体において、付加情報が他の記録媒体にコピーされてはならない情報であるので、コピーされてはならない付加情報が記録可能ディスクへコピーされることを防止できる。

【 0 0 8 0 】

請求項 9 の光記録媒体では、請求項 6、7 の光記録媒体において、付加情報が主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵やこれに類する前記主情報の再生に必要な情報であるので、主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵やこれに類する前記主情報の再生に必要な情報が記録可能ディスクへコピーされることを防止できる。

【 0 0 8 1 】

請求項 1 0 の光記録媒体では、請求項 6， 7 の光記録媒体において、付加情報がその媒体の認識（ I D ）情報や、これに類する媒体固有の情報であるので、媒体の認識（ I D ）情報や、これに類する媒体固有の情報が記録可能ディスクヘコピーされることを防止できる。

【 0 0 8 2 】

請求項 1 1 の光記録媒体は、請求項 1 ～ 5 の光記録媒体において、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位を有しており、深さの異なるピットの存在自体がその媒体の認識情報になっているので、光記録媒体の認識（ I D ）情報や、これに類する光記録媒体固有の情報が記録可能ディスクヘコピーされることを防止できる。

【 0 0 8 3 】

請求項 1 2， 1 3， 1 5， 1 6 の光記録情報の再生方法、及び再生装置は、 T P P 信号、もしくは光記録媒体の反射光量に基づく R F 信号と T P P 信号を組み合わせることで記録データを再生するので、従来のように反射光量に基づく、所謂 R F 信号だけから 2 値の記録データを再生するものよりも多値の記録データを再生することができる。

【 0 0 8 4 】

請求項 1 4， 1 7 の光記録媒体の再生方法、及び再生装置は、請求項 1 2， 1 3， 1 5， 1 6 の再生方法、及び再生装置において、ピットの有無・長さ・幅あるいは位置のうち、少なくとも 1 つにより情報を記録した部位では、反射光量に基づく信号から記録データを再生するので、この部位の再生回路には従来の再生回路を使用することができ、再生装置のコストダウンを図ることができる。

【 0 0 8 5 】

請求項 1 8， 1 9 の光記録媒体の認識方法、及び認識装置では、深さの異なるピットの存在自体がその光記録媒体固有の認識情報になっている光記録媒体のピットから得られる T P P 信号の極性を用いて前記光記録媒体を認識するので、光記録媒体の認識を確実なものにすることができる。

【 0 0 8 6 】

請求項 2 0, 2 1 の光記録媒体は、基板上に、基板の面内方向と深さ方向のうち、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位と、前記基板の面内方向に情報を記録可能な部位を備えているので、深さ方向に情報を記録した部位では、従来の光記録媒体に比べ、記録密度を大きくでき、多くの情報を記録することができる。

【 0 0 8 7 】

請求項 2 2 の光記録媒体は、請求項 2 1 の光記録媒体において、少なくとも 2 種類の深さをもつピットで深さ方向に情報を記録した部位を備えているので、深さ方向への情報の記録を確実に行うことができ、情報の信頼性が向上する。

【 0 0 8 8 】

請求項 2 3 の光記録媒体では、請求項 2 2 の光記録媒体において、各深さのピットから得られる T P P 信号の極性が異なっているので、深さ方向へ記録された情報の再生を確実に行うことができ、情報再生の信頼性が向上する。

【 0 0 8 9 】

請求項 2 4 の光記録媒体では、請求項 2 2 または 2 3 の光記録媒体において、上記ピットの深さ $D 1$ 並びに $D 2$ が、 $\lambda / 8 n < D 1 < \lambda / 4 n$ であり、かつ $\lambda / 4 n < D 2 < 3 \lambda / 8 n$ を満たすように構成されているので、R F 信号、T P P 信号の双方共にバランスよく大きな振幅のものを得ることができ、再生時の信号品質が向上して再生エラーを低減することができる。

【 0 0 9 0 】

請求項 2 5, 2 6 の光記録媒体では、請求項 2 0 ~ 2 4 の光記録媒体において、少なくとも深さ方向に情報を記録した部位には、付加情報が少なくとも深さ方向に記録されており、面内方向に情報を記録する部位には主情報を記録するので、主情報の領域を広く取ることができ、また付加情報が他の記録可能ディスクへコピーされることを防止できる。

【 0 0 9 1 】

請求項 2 7 の光記録媒体では、請求項 2 5 または 2 6 の光記録媒体において、付加情報が、他の記録媒体にコピーされてはならない情報であるので、コピーされてはならない付加情報が他の記録可能ディスクへコピーされることを防止でき

る。

【 0 0 9 2 】

請求項 2 8 の光記録媒体では、請求項 2 5， 2 6 の光記録媒体において、付加情報が、主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵やこれに類する前記主情報の再生に必要な情報であるので、主情報のスクランブルや暗号化の解除鍵やこれに類する前記主情報の再生に必要な情報が、他の記録可能ディスクへコピーされることを防止できる。

【 0 0 9 3 】

請求項 2 9 の光記録媒体では、請求項 2 5， 2 6 の光記録媒体において、付加情報がその光記録媒体の認識（ I D ）情報や、これに類する光記録媒体固有の情報であるので、媒体の認識（ I D ）情報や、これに類する光記録媒体固有の情報が別の記録可能ディスクへコピーされることを防止できる。

【 0 0 9 4 】

請求項 3 0， 3 1 の光記録情報の再生方法、及び再生装置は、少なくとも 2 種類の深さをもつピットで情報を記録した部位においては、少なくとも T P P 信号の極性を用いて記録データを再生し、マークにより記録を行なった部位では、少なくとも反射光量に基づく信号から記録データを再生するので、ピット領域では多値の記録データを再生することができ、マーク領域では 2 値の記録データを再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による第 1 実施例の R O M ディスクの構成を示す模式図、及び R O M ディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

【図 2】

本発明による第 1 実施例の再生装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 2 に示す再生装置の再生方法、動作及び動作時の波形やタイミングを示す図である。

【図 4】

本発明による第 2 実施例の認識装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【図 5】

本発明による第 3 実施例の記録可能ディスクのマーク列とビット列の構成を示す模式図、及び記録可能ディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

【図 6】

第 1 の従来例の ROM ディスク上に記録されたビットの配列状況を示す模式図である。

【図 7】

第 1 の従来例の ROM ディスクのビット列の構成を示す模式図、及び ROM ディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

【図 8】

ビット列上をビームスポットが走行する様子、及びビームスポットの反射光をディテクタが受光する様子を示す図である。

【図 9】

ビットの深さと RF 信号振幅及びタンジェンシャルプッシュプル信号 (TPP 信号) 振幅との関係を表す図である。

【図 10】

異なる深さのビットを再生した時の RF 信号と TPP 信号を示す図である。

【図 11】

第 2 の従来例の記録可能ディスクのマーク列の構成を示す模式図、及び記録可能ディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

【図 12】

第 3 の従来例の相変化記録層を用いた記録可能ディスクの未記録時の構成を示す模式図である。

【図 13】

第 3 の従来例の記録可能ディスクのマーク列とビット列の構成を示す模式図、及び記録可能ディスクに記録された情報を再生した際に得られる信号の波形を示す図である。

す図である。

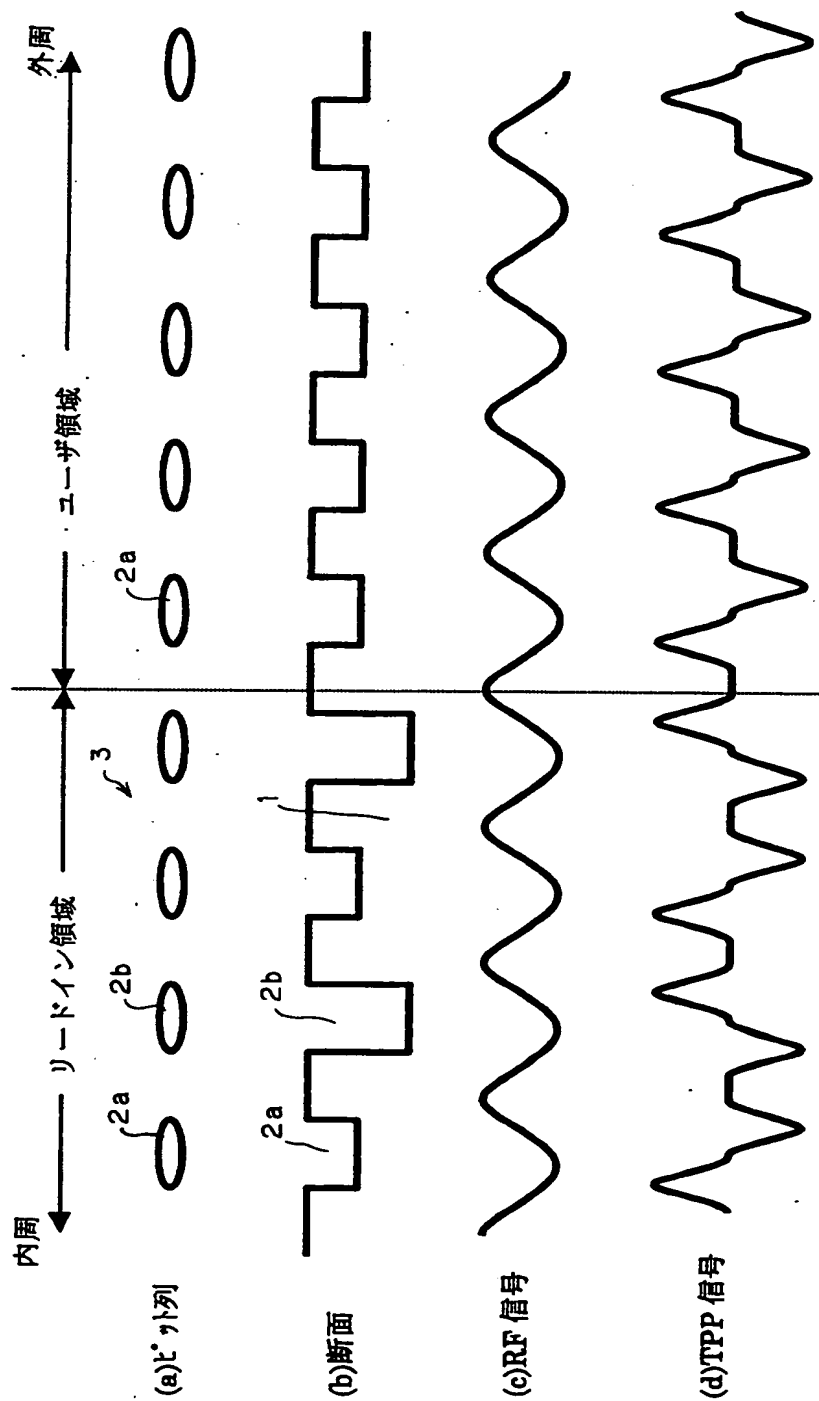
【符号の説明】

1, 2 1, 3 1, 4 1, 5 1…基板、2, 2 2, 3 2, 5 2…ビット、3, 2 3, 3 3, 5 3…ビット列、5…反射光、6…ディテクタ、7…差動アンプ、8…加算アンプ、9, 1 0, 1 4…コンパレータ、1 1…加減算回路、1 2…等価回路、1 3…2 値化回路、1 5…マーカ検出回路、2 4, 4 4, 5 4…グループ、2 5, 4 5, 5 5…マーク、2 6, 4 6, 5 6…マーク列、3 4…ビームスポット、3 5…反射光、3 6…2 分割受光素子、3 7…ディテクタ。

【書類名】

図面

【図 1】



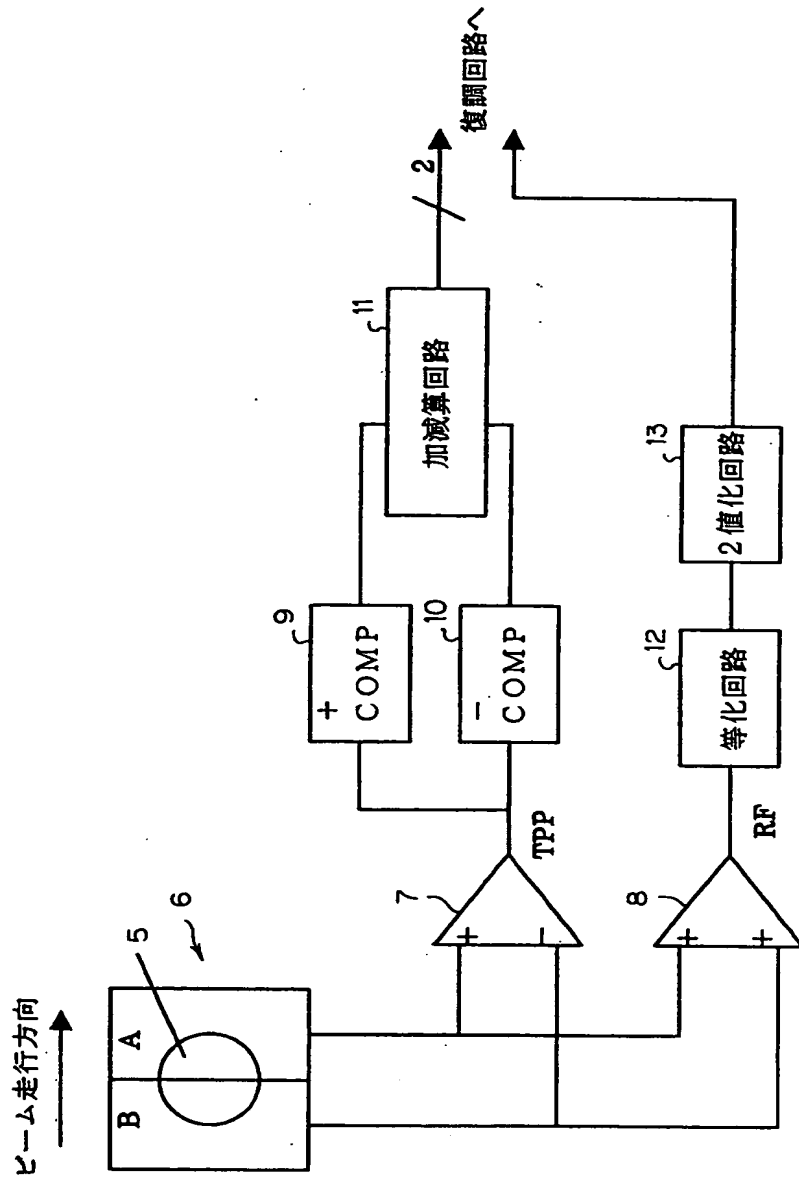
(a)ピット列

面断(q)

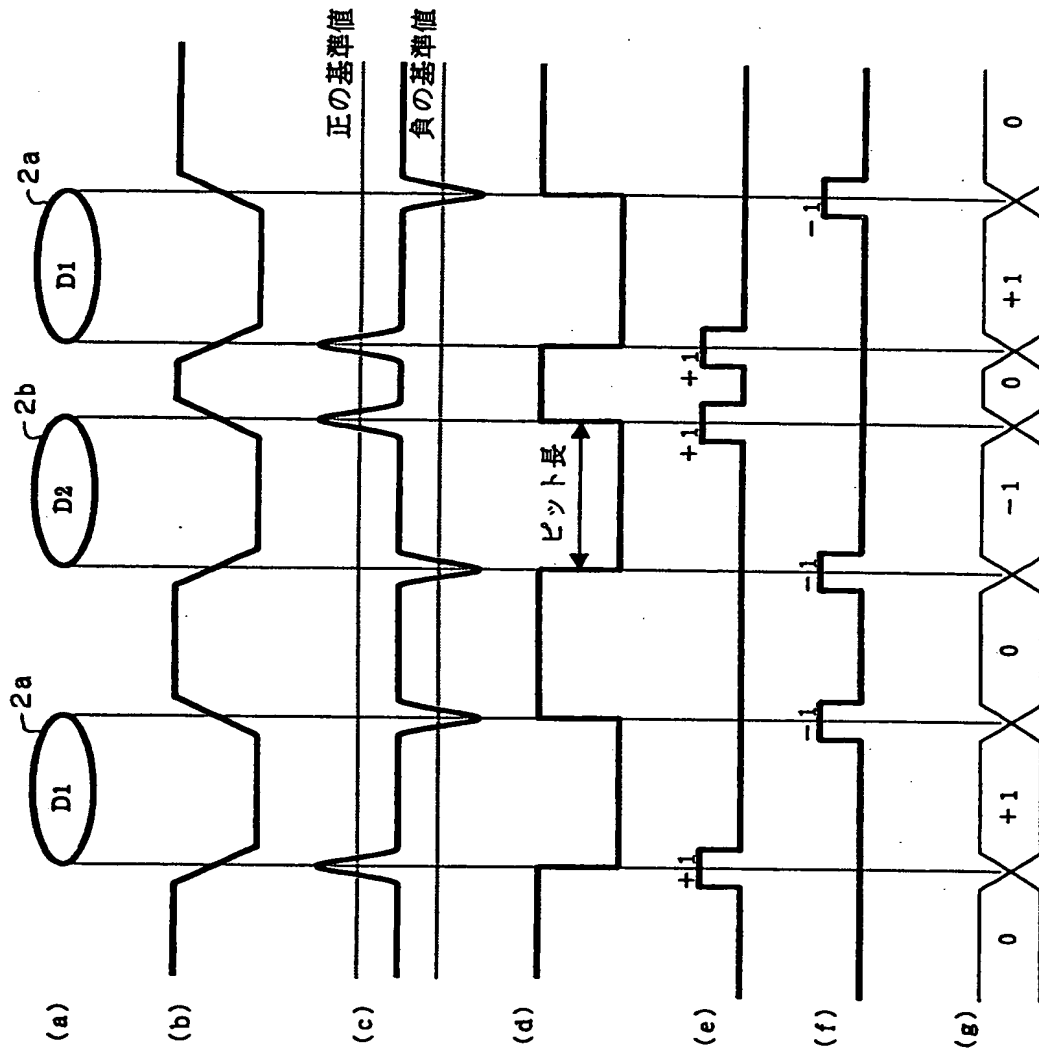
(c)RF 信号

(d)TPP 信号

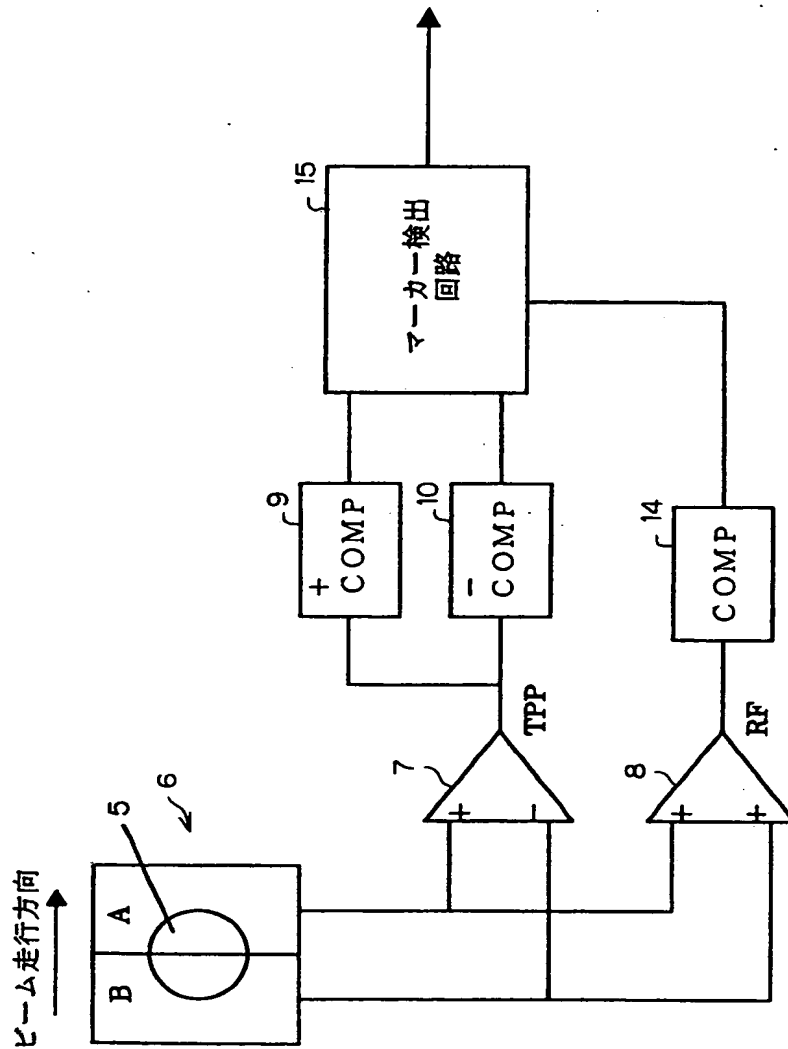
【図2】



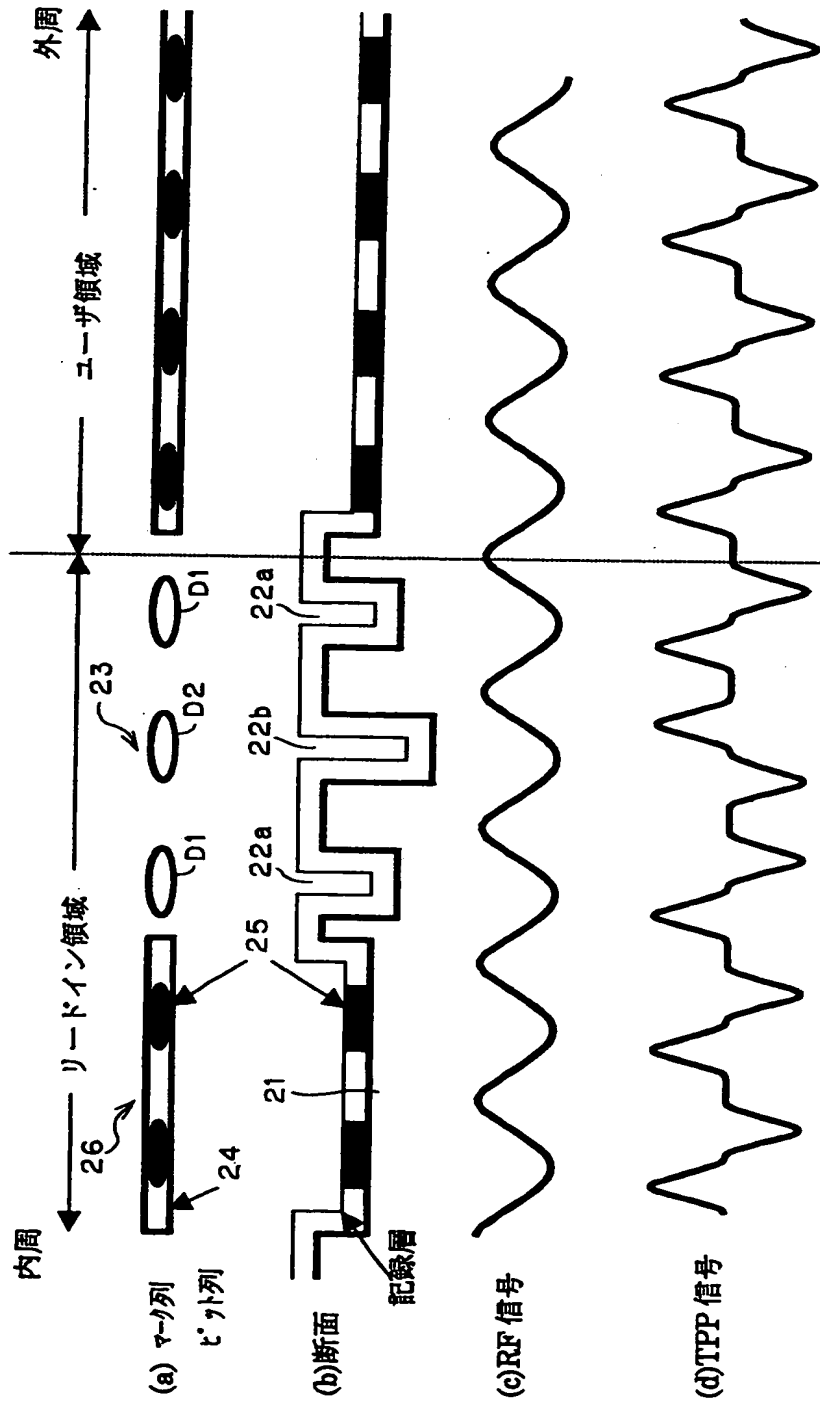
【図 3】



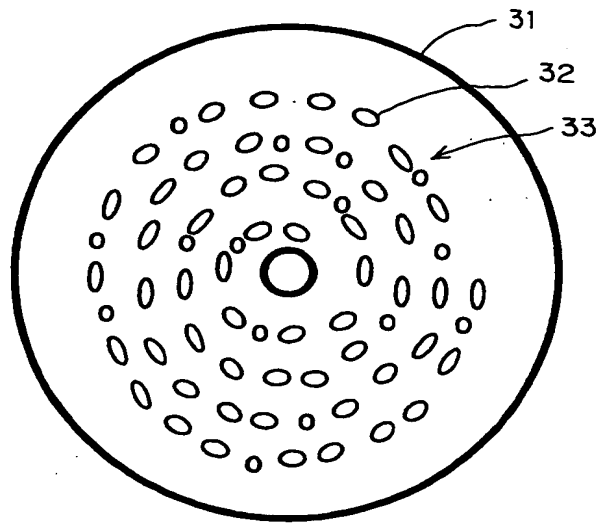
【図4】



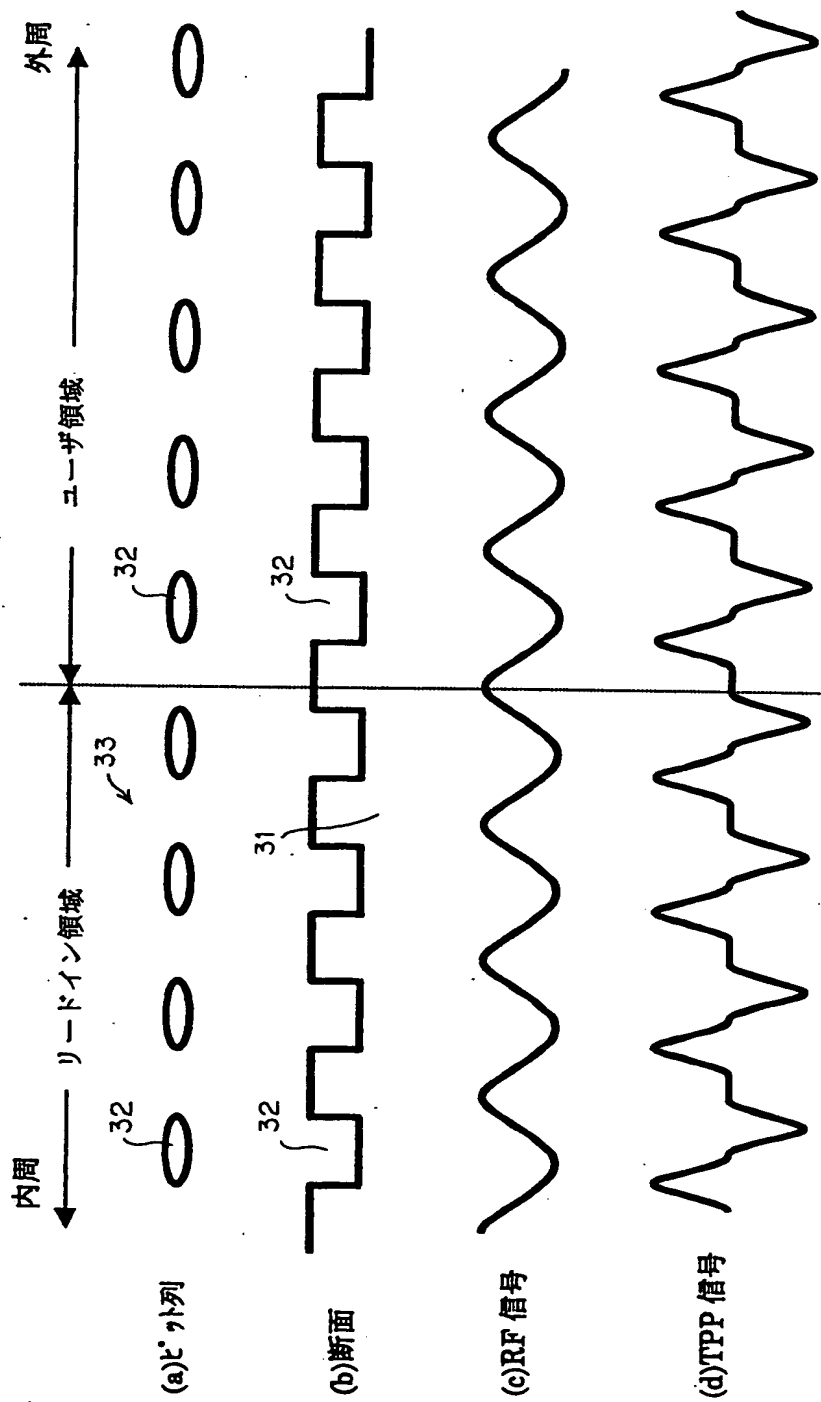
【図 5】



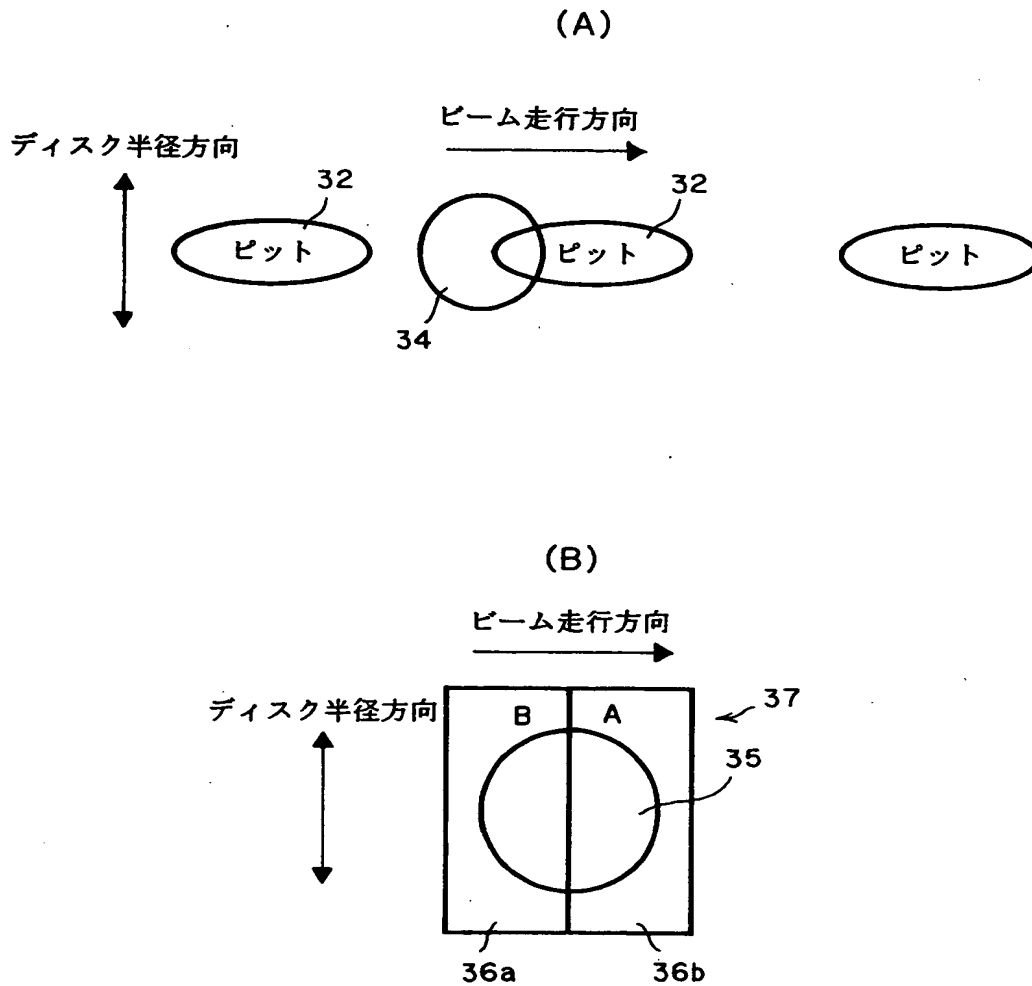
【図 6】



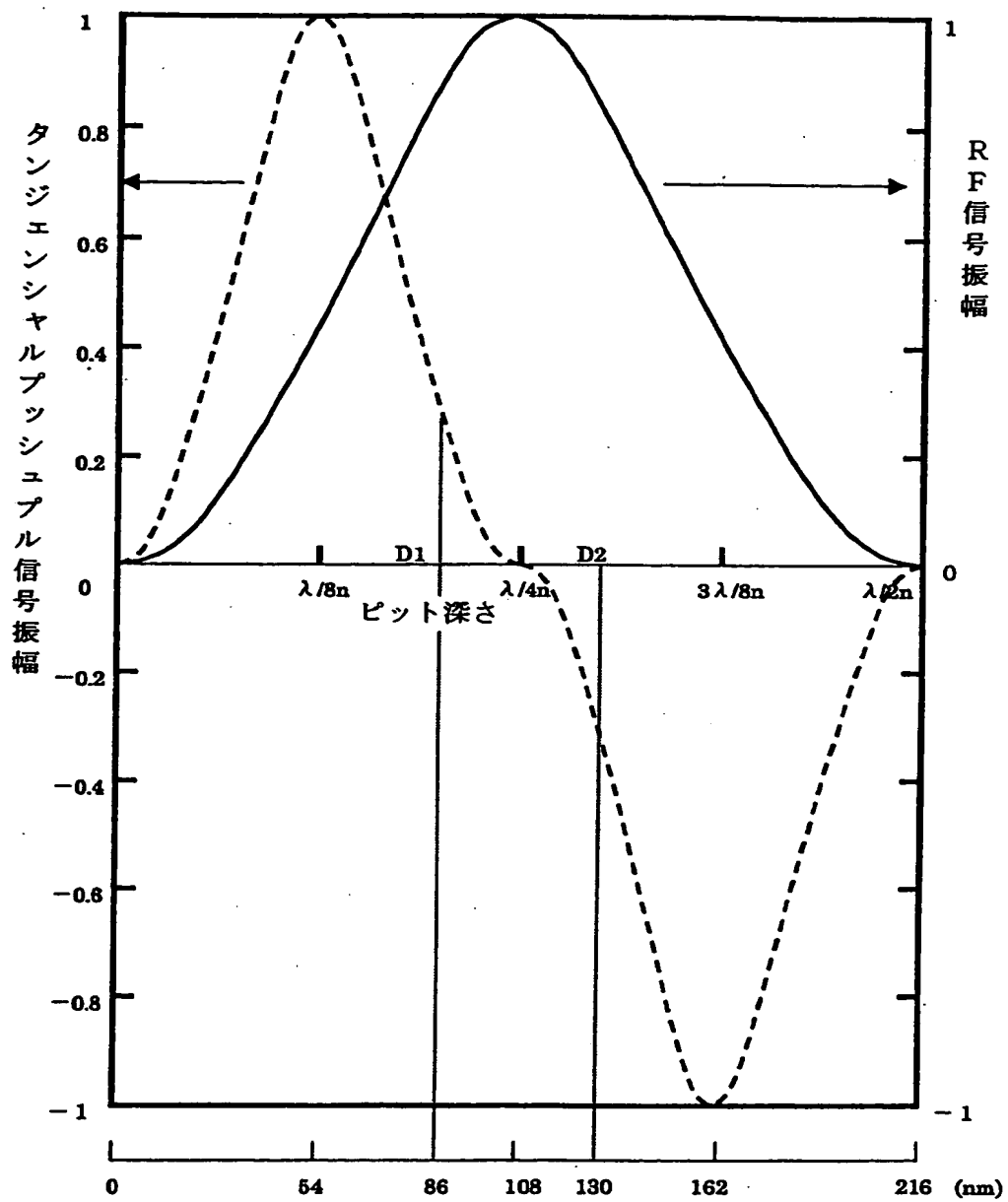
【図 7】



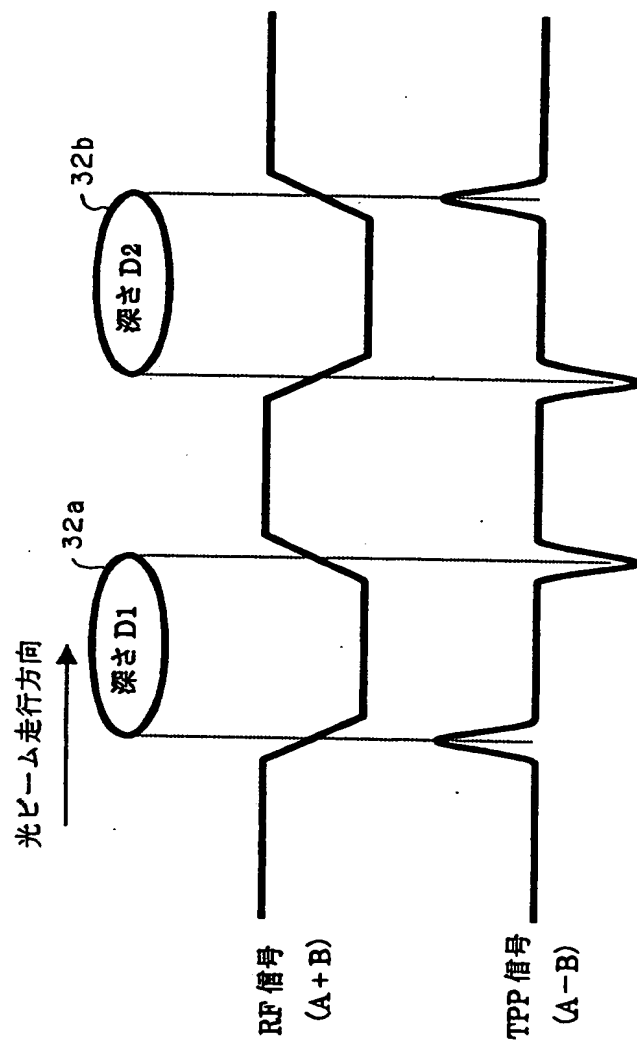
【図 8】



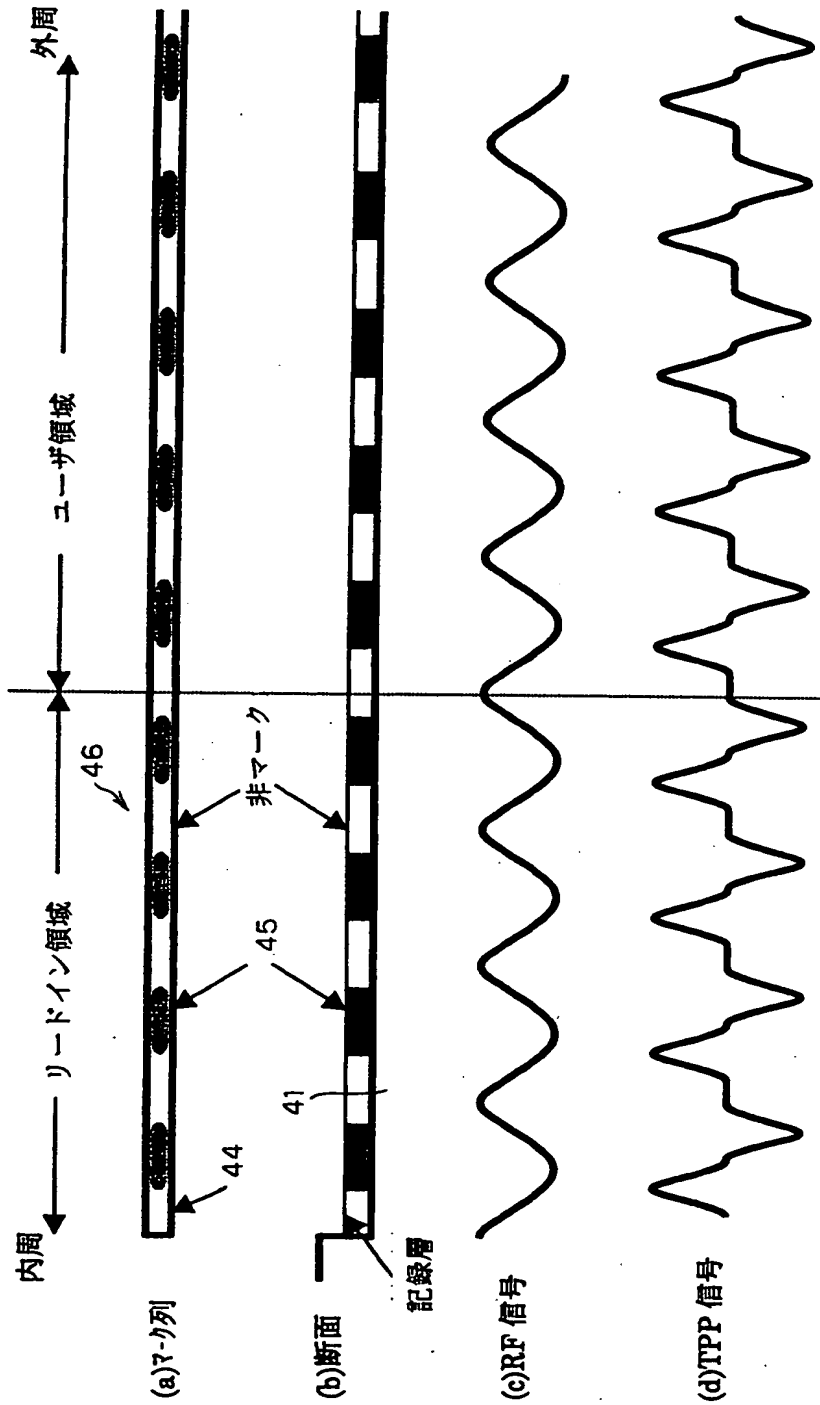
【図9】



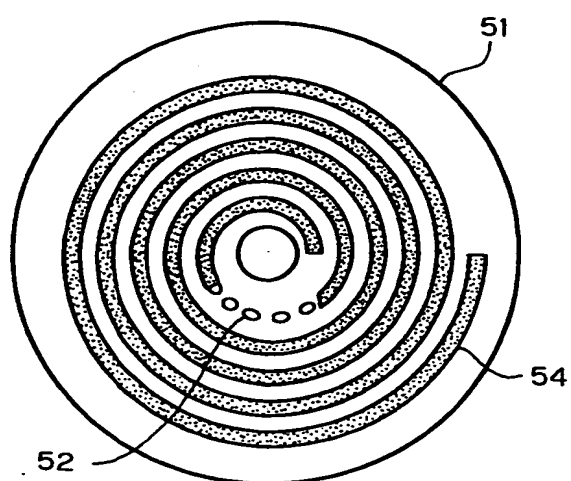
【図 1 0】



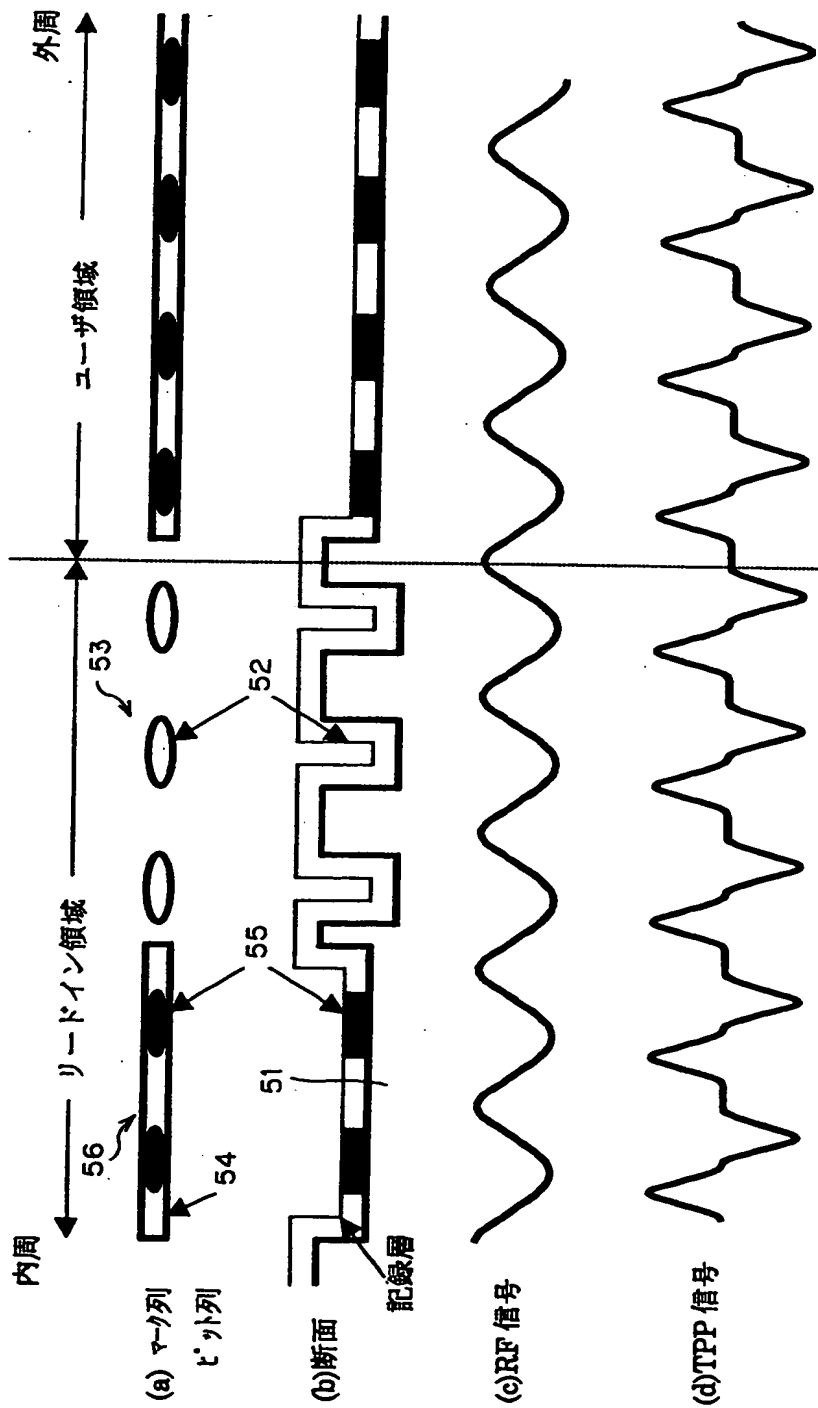
【図 11】



【図 1 2】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 光記録媒体において、リードインの情報の容量を増加し、リードインの情報量が増えても、ユーザ領域を減らす必要がなく、また著作権保護の機能をもつ記録可能な光ディスク及びその再生装置を提供する。

【構成】 ディスクのリードイン領域のピット列 3 は、浅いピット 2 a（深さ D 1）と深いピット 2 b（深さ D 2）で構成されており、ユーザ領域は一定深さのピット 2 a で構成される。ピット列 3 を再生すると、ピット部分で反射光量が小さくなることを反映した R F 信号、及び深さの異なる 2 種類のピット 2 a，2 b で構成されていることを反映した極性が異なる T P P 信号（タンジェンシャルブッシュアップル信号）が得られる。ピット 2 a，2 b の有無と深さによって 3 値の記録情報の再生が可能で、記録密度が大幅に向上する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社